

# HPLC (高速液体クロマトグラフィー)による 鏡像異性体の分析

異性体とは、分子式は同じであるが、原子の配列や構造などが異なる分子同士のこと、  
図1・表1のように分類される。

そのうち鏡像異性体は、医薬品や農薬、さらには液晶や生分解性プラスチックの原料  
として数多く利用されている。

鏡像異性体同士は、他の異性体とは異なり、沸点・融点などの物理的性質がほとんど同  
じであるため (表 1)、分離は大変困難である。しかしそれぞれの鏡像異性体は、サリドマ  
イドのように体内において異なる作用をすることが多い (図 2)。すなわち人間をはじめと  
する生体は、鏡像異性体を見分ける能力を持っているということである。

図1 異性体の分類 (太字: 高校教科書の記載内容)

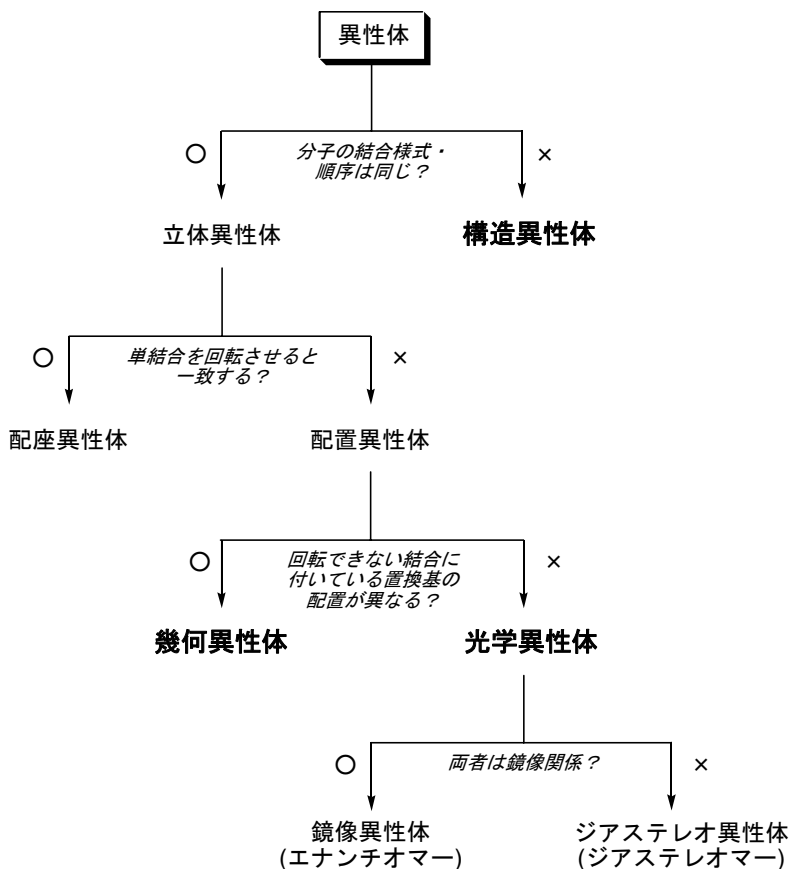


表1 異性体の特徴 (太字:高校教科書での記載)

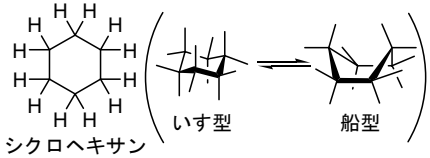
種類	定義	特徴	例			
立体異性体	構造異性体	原子の結合順序が異なる分子同士	物理的性質(沸点・融点など)や化学的性質が異なる	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ブタン (沸点 $-0.5^\circ\text{C}$ ) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$ イソブタン (沸点 $-12^\circ\text{C}$ )		
			配座異性体	単結合の回転によってできる分子同士	物理的性質(沸点・融点など)や化学的性質は同じ	 シクロヘキサン
	幾何異性体 (シストランス異性体)	回転しにくい結合(二重結合など)の周りの官能基が異なる分子同士			物理的性質(沸点・融点など)や化学的性質が異なる	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ \diagdown & / \\ \text{C} & = & \text{C} \\ / & \backslash \\ \text{HOOC} & \text{COOH} \end{array}$ マレイン酸 (融点 $133^\circ\text{C}$ ) $\begin{array}{c} \text{H} & \text{COOH} \\ \diagdown & / \\ \text{C} & = & \text{C} \\ / & \backslash \\ \text{HOOC} & \text{H} \end{array}$ フマル酸 (融点 $300^\circ\text{C}$ )
					光学異性体	鏡像の関係にあるが、互いに一致しない分子同士
	鏡像の関係にない分子同士	・物理的性質や化学的性質が異なる ・お互いの旋光度が異なる	図3 参照			

図2 鏡像異性体の例

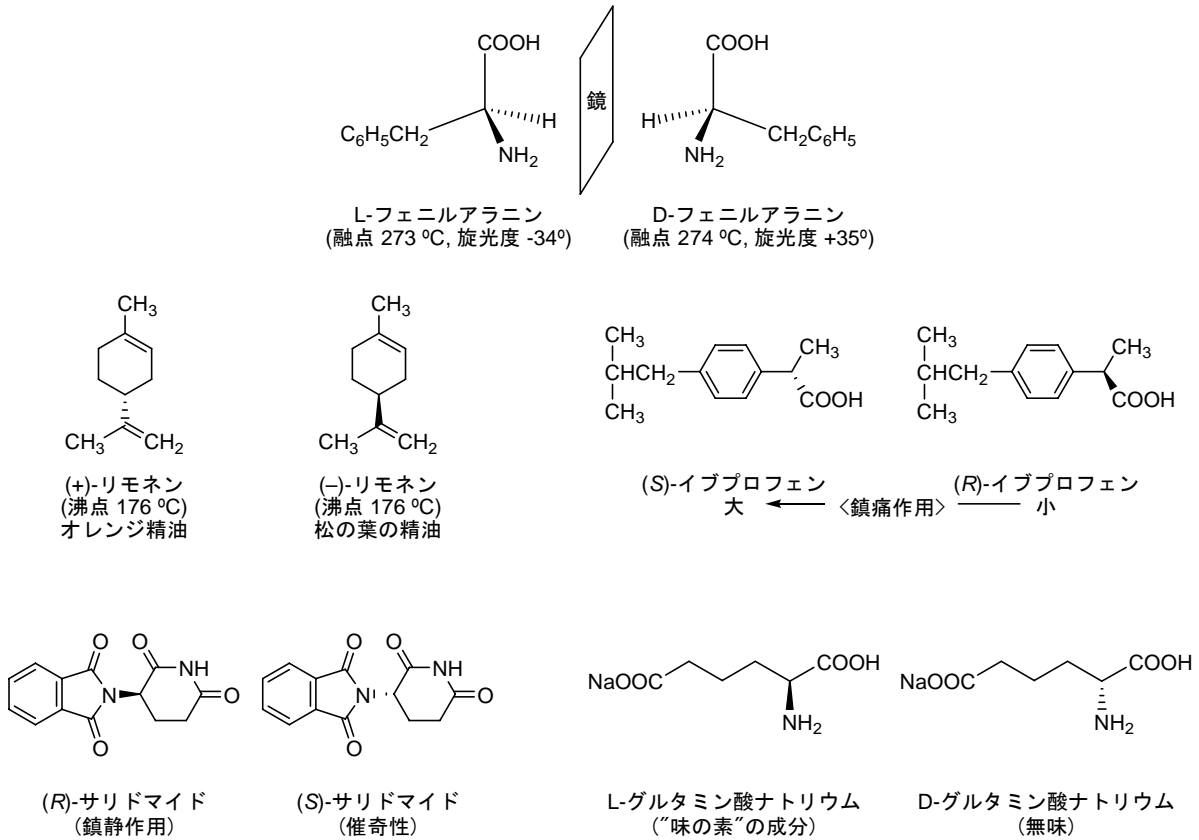
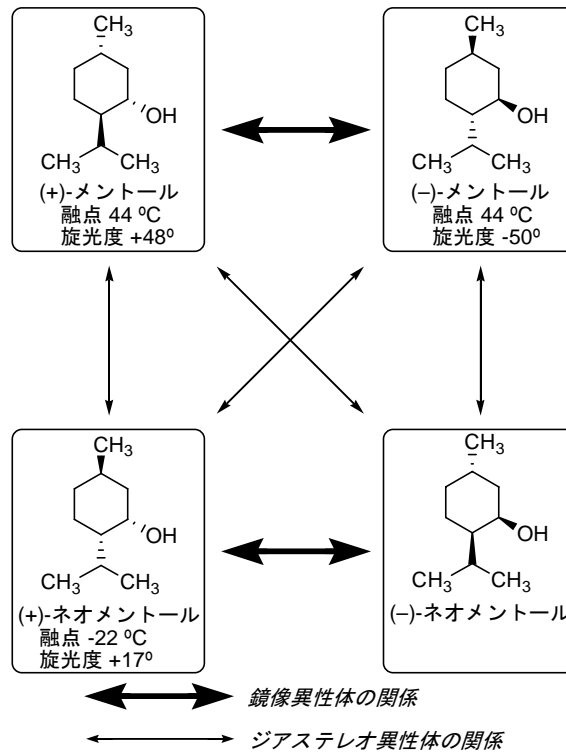


図3 鏡像異性体とジアステレオ異性体



これは体内にある酵素の働きによる。酵素は、鏡像異性体のL-アミノ酸からなるタンパク質でできており、一方の鏡像異性体のみが、ちょうど鍵と鍵穴の関係のように、うまくはまり込むようになっている (図4)。

そこでこの原理を利用して、ある種の鏡像異性体でコーティングした吸着剤に鏡像異性体の混合物を通じると、一方の鏡像異性体のみが吸着剤に強く吸着され、異性体を分離できるようになる (図5)。

今回は、HPLC (高速液体クロマトグラフィー)と言われる方法により、吸着剤として鏡像異性体である糖をコーティングしたシリカゲルを用いて、鏡像異性体の分離を行う。

図4 鏡像異性体と酵素の模式図

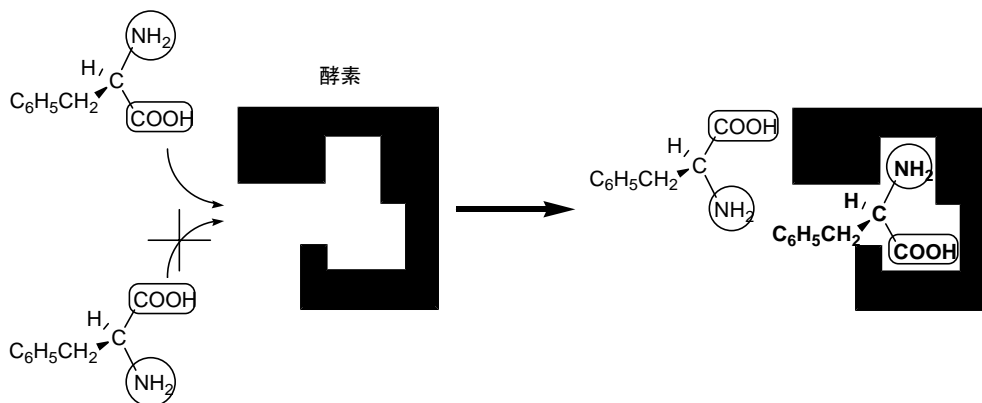


図5 HPLCによる鏡像異性体分離の原理

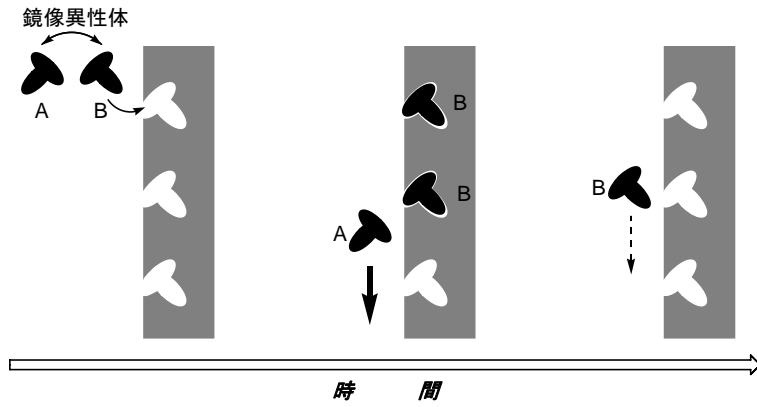


図6 HPLCの構成

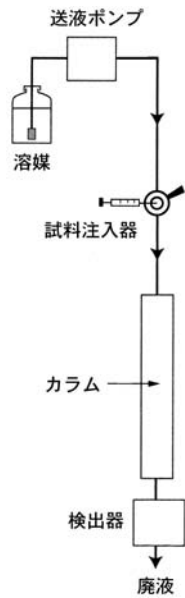


図7 HPLCのチャート

